

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-179673

(43)Date of publication of application : 12.07.1990

(51)Int.Cl.

G03H 1/02

(21)Application number : 01-277349

(71)Applicant : HUGHES AIRCRAFT CO

(22)Date of filing : 26.10.1989

(72)Inventor : WREEDE JOHN E
ARNS JAMES A

(30)Priority

Priority number : 88 263655 Priority date : 27.10.1988 Priority country : US

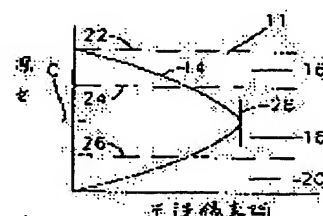
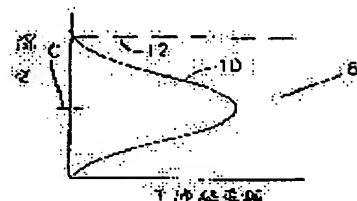
(54) HOLOGRAPH HAVING DECREASED SIDE LOBE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To suppress the strong side lobe in a hologram curve by decreasing the effective sensitivity of a holograph recording medium with, for example, a plurality of layers of dichromatic gelatin so as to continuously increase sensitivity toward the center of the layers.

CONSTITUTION: The recording medium 11 is composed of the layers 16, 18, 20 to form the combined sensitivity curve 14. The layers 16, 20 are the layers of the non-dichromatic acid gelatin of about $5\mu\text{m}$ thickness and the layer 18 is the layer of the dichromatic acid gelatin of about $10\mu\text{m}$ thickness. The layer 20 on a substrate is first dried under humidity of $\text{RH} \geq 30\%$. The layer 18 is applied thereon right thereafter and is rested until an equil. is attained at $\text{RH} 30\%$. After the layers 18, 20 are held at $\text{RH} 0\%$ for two hours at about 45°C , the layer 16 is laminated thereon on the same manner as for the layer 20 and is held until the equil. is attained at $\text{RH} 30\%$. The sensitivity is smoothly changed by transition areas 24, 26 according to such constitution, by which the sensitivity curve

approximate to the sinusoidal sensitivity curve 10 is obtd. and the strong side lobe in the hologram curve is suppressed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑫ 公開特許公報(A) 平2-179673

⑬ Int. Cl.³
 G 03 H 1/02

識別記号 庁内整理番号
 8106-2H

⑭ 公開 平成2年(1990)7月12日

審査請求 有 請求項の数 19 (全7頁)

⑮ 発明の名称 サイトロープの減少したホログラフおよびその製造方法

⑯ 特 願 平1-277349

⑰ 出 願 平1(1989)10月26日

優先権主張 ⑱ 1988年10月27日 ⑲ 米国(U S) ⑳ 263,655

㉑ 発 明 者 ジョン・イー・リード アメリカ合衆国、カリフォルニア州 91016, モンロビ
 ア、ナンバー 1, サウス・マウンテン 1020

㉒ 発 明 者 ジェームス・エー・ア アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90045, ロサンゼル
 ーズ、ビックスバーグ・アベニュー 7864

㉓ 出 願 人 ヒューズ・エアクラフ アメリカ合衆国、カリフォルニア州 90045-0066, ロサ
 ト・カンパニー、ヒューズ・テラス 7200

㉔ 代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

サイトロープの減少したホログラフ
 およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の記録層と、

前記記録層の間の複数の転移区域とを具備し、
 これら転移区域は前記記録層の間の光学的感度にお
 ける転移を与えることを特徴とするホログラフ
 記録媒体。

(2) 前記記録層が互いに積層されている特許請
 求の範囲第1項記載の記録媒体。

(3) 前記記録層は光感度の量が増加している特
 許請求の範囲第1項記載の記録媒体。

(4) 前記転移がスムーズである特許請求の範囲
 第1項記載の記録媒体。

(5) 前記転移が階段状である特許請求の範囲第
 1項記載の記録媒体。

(6) 光感度の量が増加する複数の動的に境界
 を挟んでいる記録層を具備することを特徴とする実質

上サイドロープのない効率曲線を有するホログラ
 フ記録媒体。

(7) 前記記録媒体層が混合されている特許請求
 の範囲第6項記載の記録媒体。

(8) 前記混合されている記録媒体層は単一の組
 合わせ光感度を与える特許請求の範囲第7項記載
 の記録媒体。

(9) 前記混合が前記記録媒体層間の光感度のス
 ムースな転移を与える特許請求の範囲第7項記載
 の記録媒体。

(10) 前記混合が前記記録媒体層間の光感度の
 階段状転移を与える特許請求の範囲第7項記載の
 記録媒体。

(11) 光感度はほぼゼロから最大量までの範囲
 である特許請求の範囲第6項記載の記録媒体。

(12) それぞれ固有の光感度を有する複数の記
 録層を設けて、

前記固有の光感度の組合わせである単一の組
 合わせ光感度を与えるために前記記録層を境界を挟
 して配置する工程を有することを特徴とするホロ

グラフ記録媒体の製造方法。

(13) 前記記録層を感度を減少させるガスにさらす工程を含む特許請求の範囲第12項記載の方法。

(14) 前記境界を接して配置する工程は、前記記録層間の転移区域において記録層を混合する工程を含む特許請求の範囲第12項記載の方法。

(15) 前記組合わせ光感度が最も外の記録層で実質上ゼロであり、最も中の記録層で実質上最大である光感度特性を有している特許請求の範囲第12項記載の方法。

(16) 光感度が記録媒体の外部表面で実質上ゼロであり、記録媒体の中心部付近で実質上最大であるように連続的に増加している光感度特性を有するホログラフ記録媒体の製造方法において、

複数の層の異なる固有の光感度を組合わせて前記記録媒体の単一の組合わせ光感度を生成し、この組合わせ光感度特性は実質上サイドローブのない効率曲線を形成していることを特徴とするホログラフ記録媒体の製造方法。

によつて露光される。ビームはゼラチン層において交差して干渉パターンを生成し、それはゼラチンの屈折率の正弦波変調として理論的にゼラチン中に記録される。屈折率の変調に対応するホログラフ干渉縞はホログラムを定める。ホログラムは多くの用途を有する。

最新の航空機では軍用および商業用の両者において、情報の実質的な量がパイロットに与えられ、しかも彼自身は外界を観察することが重要である。ホログラフヘッドアップ表示装置(HUD)はこの目的で開発され、妥当なスケール、文字数字、記号、射撃照準十字線(戦闘機中において)、およびその他の情報表示がパイロットの前方の視界上に重畳して与えられる。情報表示は陰極線管上に発生され、中継レンズ系を介してパイロットと航空機の風防窓との間に位置する透明な結合装置スクリーンに投影される。ホログラフフィルムを含む結合装置は投影された画像をパイロットの目に反射させ、一方では結合装置と風防窓を通した外界の視察を妨害しないようにしている。

(17) 記録媒体に感度を低下させるガスを浸透させ、

前記記録媒体中に感度の低下する傾斜特性を与えることを特徴とするホログラフ記録媒体の製造方法。

(18) 前記ガスはアルデヒドである特許請求の範囲第17項記載の方法。

(19) 前記傾斜特性は前記記録媒体の外部表面に近接して最大の感度低下部分を有している特許請求の範囲第17項記載の方法。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は、ホログラフに関するものであり、特にスペクトルパターン中の不所望なサイドローブを減少させることによる反射ホログラムの改良に関するものである。

[従来の技術]

重クロム酸ゼラチン位相反射ホログラムは透明な基体上の光反応性ゼラチンの薄層から構成され、それは基体の両側から同位相のレーザビーム

ホログラフフィルムの別の応用は入来するレーザビームから生じるような、有害な光から目を保護するために設計された日除装置である。日除装置中に設けられたホログラフ素子は入来するレーザビームを回折させ、視界から外れるように向ける。所定の波長に対する事実上全反射のコーンは入来する有害な光ビームから使用者の目を保護するために設けられる。

ホログラムは波長選択フィルタとして作用することができる。ホログラム中で理論的に与えられる屈折率の均一な正弦波変調は高いサイドローブを有する効率(バンドパス)曲線を生じる。実際に重クロム酸ゼラチン記録媒体を使用するホログラムは、ゼラチン処理が正弦波でない干渉縞変調を生成するために理論的予想よりも高いサイドローブ(非対称)を有する。サイドローブはゴースト画像を生成し、明所視透過度を低下させる。

理論的には、サイドローブは記録媒体の全体の深さの関数として屈折率の変調を変化させることによつて減少させることができる(ミシガン環境

研究所リポート AFOSR-TR-81-0198 参照)。
 媒体中の光感性材料の濃度を変化させることによつて、または高度に吸収性である波長においてホログラム露出を行うことによつてホログラム記録媒体の容積全体を通しての干渉強度を変化させることが可能であると思われる。しかしながら実際にこれを行った試みはない。濃度を変化することによつて可能な調整は十分なものではない。露出による変調中の変化は、露出レベルが得られる反応位置より上の十分高い場合にのみ生じる。重クロム酸ゼラチン中の反応位置は重クロム酸イオンであるから、使用されることのできる露出レベルはその様なイオンにより有効であるものに限定される。さらにサイドローブを調整するために変化の形状を調整することは適当な吸収レベルにできる波長の選択が必要である。実際目的に対して、レーザは共通の使用装置によつて、および存在するレーザ装置によつて決定される波長で利用されるに過ぎない。したがつてあらゆる場合に適当な波長の使用が可能である波長選択の充分な柔軟性はない。

軟性はない。

サイドローブを減少させるための現在の技術状態における標準的な過程はホログラムの非均一な処理である。処理が比較的熱い状態で、減少された時間で行われるならば、干渉縞は表面(外側)付近では間隔が大きく、一方基体付近では互いに接近している。この方法はサイドローブを減少させるが、少なくとも2つの欠点を有している。第1に、ホログラム自身のバンド幅が理論的バンド幅よりも増加して大きくなる。これはもつと厚い光感知層を使用することによつて克服され、より小さい理論的バンド幅にすることができよう。第2に、この人為的に広げられたバンド幅は制御が困難である。

サイドローブを最小にする一つの方法は米国特許第4,887,725号明細書に記載されている。それにおいては、コヒーレント光による露光の前または後のいずれかにおいてフィルタされたコヒーレントでない光で記録媒体の反対の表面を露光する方法が開示されている。コヒーレントでない光の

露光は媒体の制御された感度低下をもたらし、その結果連続的に増加して層の中心付近で最大である感度特性が得られる。

出願中の米国特許出願第06/684,538号明細書(John E. Vreede および Mao Jia J. Chera)にはホログラム媒体の表面領域に沿って屈折率の変調を変形する技術が記載されている。しかしながら、その技術は傾斜干渉縞ホログラム中の固有の表面回折効果を消去することのみに関するものである。それはサイドローブの問題を紹介したものではなく、主として傾斜しない干渉縞ホログラム中の問題に関するものである。

したがつて干渉縞変調において所望の変化を得るためには追加の、別の技術が必要である。

〔発明の解決すべき課題〕

この発明の目的は、サイドローブが抑制されるホログラムを提供することである。

この発明のさらに別の目的は、改良されたホログラム HURD および改良されたレーザ肉眼保護装置を提供することである。

この発明のさらに別の目的は、サイドローブの実質上ないスペクトル反射性を有するホログラム製造する方法を提供することである。

〔課題解決のための手段〕

この発明は、層の中心に向かって感度が連続的に増加するように例えば複数の2色性ゼラチンの層によつてホログラム記録媒体の実効感度を減少させることによつてホログラム曲線中に示された強いサイドローブを抑制するものである。これは記録媒体をさらに選択的反射性にし、シー・スルー性を増加させる。ホログラム媒体層に記録された正常の均一に変調されたホログラム干渉縞パターンは、表面において実質上ゼロであり、媒体の中心に向かって増加する屈折率変調を有するホログラムを生じる。

さらに説明すれば、記録媒体中の層は変化した光感度を有している。しかしながら層は組合わされたとき一般的に正弦波曲線として示される全体的感度を与える。一つの層から次ぎの層へのほぼスムーズな転移は境界において層を混合すること

によつて大体において達成される。

この発明の付加的な目的は添付図面を参照にした以下のこの発明の実施例の詳細な説明により明白になるであろう。

【実施例】

以下の説明は当業者がこの発明の最良の実施形態を示すものであるが、この発明の一般的原理はサイドローブ減少のための改善された方法を提供するものであるから、当業者には種々の変形変更が可能である。

第1図は、記録媒体8の厚さと干渉縞変調強度の関係を示す理論的感度またはスペクトル反射曲線10を示している。深さを示す座標軸上の点Cは記録媒体8の仮想の中心線(図示せず)の位置を示す。破線12は記録媒体8の厚さ、すなわち記録媒体8を支持している基体(図示せず)から測つた記録媒体8の前面までの距離を示す。干渉縞変調強度を示す座標軸上の深さゼロは記録媒体8の後面、すなわち基体に隣接する表面である。

第1図に示すように、感度曲線10はほぼ正弦波

形であり、そのピークはほぼ記録媒体8の中心にある。よく知られているようにこのような曲線は反射ホログラム中にサイドローブがないことを示している。したがつてこの発明は、少なくともある好ましい実施形態において記録媒体8の特定の構造、配置に関係なくほぼ正弦波形の感度曲線を得る手段を求めるものである。

第2図は、この発明の第1の実施例による組合わせた感度曲線14を示している。この実施例では記録媒体11は3層の層18、19、20を有している。破線22は層20の最大の深さおよび層18と層20との間の境界面または転移区域を示している。同様に破線24は層18の最大の深さおよび層18と層19との間の境界面または転移区域を示している。以下さらに説明するように転移区域は単なる層の間の隙ではなく、光学的またはスペクトル感度が変化する示された線の周囲の区域である。破線22は全体の記録媒体11の前面の位置および層18の最大の深さを示す。

例について説明すると、層18は約5ミクロンの

厚さの重クロム酸ではないゼラチンである。層18は厚さ約10ミクロンの重クロム酸ゼラチンである。層20は層18と同様に構成されている。

この実施例におけるゼラチンは300ブルーム強度のボークスキンである。製造濃度は脱イオン水中の約8%のゼラチン濃度であり、それに20%の重クロム酸アンモニウムが添加される。50°Cの溶液を製造後、基体は45分乃至16時間5°Cで冷却されゼラチンをセットさせる。ゲルはそれからまず20°Cで相対湿度30%の空气中で平衡状態にして乾燥される。さらに空气中でさらに低い相対湿度で乾燥して1乃至5%の含水率のゼラチンフィルムを得る。

上記のような層18、19、20の構造によつて、実効感度の厚さは10ミクロンであり、一方実際の光感度材料は約20ミクロンである。ほぼ正弦波形状の組合わせた感度曲線を得るために層18、19、20はそれらの境界面において以下のようにして混合されている。層18、19、20(ならびに以下のその他の実施例の層)の混合の量および割合は層を

被覆する温度および被覆時における前に被覆された層の硬化程度の間数である。前記第1の実施例においては、層間の適当な混合は基体上にある層20を上記のように30%以上の相対湿度で乾燥することによつて得られる。層20のそのような乾燥の直後に第2の層19が施され、30%の相対湿度で平面に達するまで放置される。それから両方の層18、20は約45°Cで2時間、ほぼ0%の相対湿度でセットされる。第3の層18はそれから第2の層が第1の層上に被覆されたと同様の方法で第2の層上に被覆することによつて形成される。第3の層18は施されて30%の相対湿度で平衡に達するまで放置され、それから0%の相対湿度でセットされる。

上記のように行われた層18、19、20の混合によつて、ほぼスムーズな感度の転移が層間で得られる。この発明による混合がなければ、層18は例えばこの層18の厚さ全体にわたって干渉縞変調がゼロの固有の感度を有する。同じことはこの実施例の層20に関しても言える。これに対して、層18は

第1図に垂直線28によつて示された固有の感度を有する。それは層18の厚さ全体にわたって一定の干渉縞密度を示す。しかしながらこの発明のこの実施例による混合の結果として、層間の感度の階段的变化により3つの層全体にわたって存在していた階段的感度曲線を避けることができる。その代わりに組合わせた感度曲線14のような層間の感度のスムーズな転移が得られる。これは特に感度のスムーズな変化を与える転移区域24, 28によつて与えられる。

第3図は、この発明の第2の好ましい実施例の組合わせ感度曲線30を示している。この実施例では5つの層31, 32, 34, 36, 38が記録媒体中に設けられており、各層は例えば重クロム酸ゼラチンで形成される。重クロム酸ゼラチンの量は固有感度曲線50, 52, 54によつて示されるように層によつて変化している。これら3つの曲線はそれぞれ層32, 34, 36の光感度を示している。層31, 38に関してはそれらの固有感度曲線は座標軸上にあり、本質的にゼロ光感度を示している。破線42, 44,

る感度を有する。感度は基体に直接隣接する層の方向に減少している。この実施例では各層はそれぞれ組合わせた階段状感度曲線56の一部にあたる固有の感度曲線を有している。第4図の最上部の層は固有の感度曲線58aを有し、その下の層は固有の感度曲線58bを有し、残りの層はそれぞれ感度曲線58c, 58dを有している。一番下の層は実質上感度または干渉縞密度がゼロである座標軸上に直接位置する固有の感度曲線を有している。それらの層は第2の実施例と同様に順次供給されるが、各層の供給後基体は室温で乾燥された後、52°Cで約半時間焼成される。

第5図は反射型ホログラムおよび透過型ホログラムの両者に適用可能な方法を示している。この実施例では第5図に単一の水平破線で示されるように記録媒体17として単一の層が設けられる。この方法によれば、層と反応するガスまたは蒸気の短いパーストが層の内部に徐々に拡散される。ガスは重クロム酸ゼラチンに対してはフォルムアルデヒドでよく、またハロゲン化銀フィルムに対し

48, 48は転移区域または層間の境界区域を示し、一方破線40は記録媒体の厚さを示している。

個々の層の固有の光感度は第2の実施例において組合わされて組合わせ感度曲線30を与える。これは次ぎのようにして層間で、第1の実施例と比較して比較的少ない量の混合を行うわせる結果である。層32は20°Cで相対湿度30%で基体上に被覆され、それから相対湿度1%以下で24時間乾燥される。それから層34が約25°Cで層32上に被覆される。層36は相対湿度1%以下で24時間乾燥される。次ぎに層38が約25°Cで供給され層38と同様に乾燥される。25°Cで層を供給し、相対湿度1%以下で乾燥する方法は残りの層に対しても反復される。

第4図は水平の破線によつて示された多数の層が設けられるこの発明の第3の実施例を示している。しかしながら第2の実施例と異なつてこの第3の実施例では正弦波状曲線ではなく階段状の組合わせ曲線54を有する記録媒体15を与えている。この実施例では記録媒体15は1方向のみに変化する

ては硫化水素でよい。第5図に示すようにガスまたは蒸気の拡散によつて感度は空気との境界における最小またはほぼゼロから層の中心に向かって徐々に増加し、層のほぼ中心で実質上一定のレベルになる。この方法は、記録媒体の空気との境界に主として向けられるので他の好ましい実施態様と組合わせて使用されてもよい。

以上説明したように、この発明はサイドロープを減少させる新しい、従来と異なった方法を提供する。これらの方法は現在では何等かのサイドロープ減少を行わなければ動作させることができないと考えられているマジックミラー型のHUD（すなわち一つの波長に対しては鏡として作用し、反射波長に近い3つの色は透過させるもの）に実質上インパクトを与える。特に曲げる角度が増加し所望のバンド幅が増加するので他の形式のHUDおよびヘルメットに取り付けた表示装置にもまた影響を与える。これらの装置においてピンクカラーの量を最小にし、シー・スルー損失を最小にすることはそれらの需要を増加させる。

以上、この発明は好ましい実施例を参照にして説明されたが、当業者に明白な種々の変更、変形がこの発明の技術的範囲を逸脱することなく可能なことは明白である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、サイドロープが最小である理論的感度曲線を示す。

第2図は、この発明の1実施例の組合わせた感度曲線を示す。

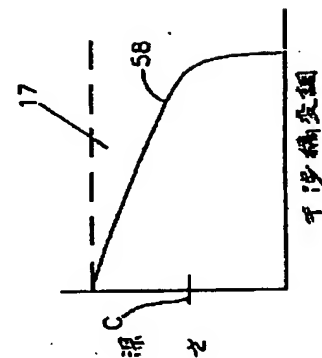
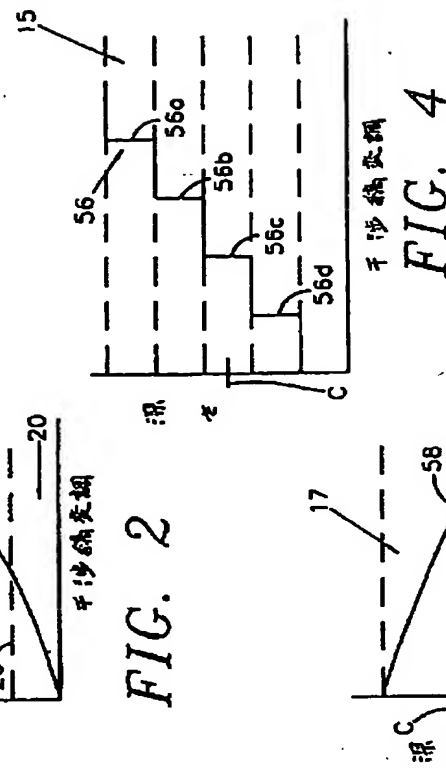
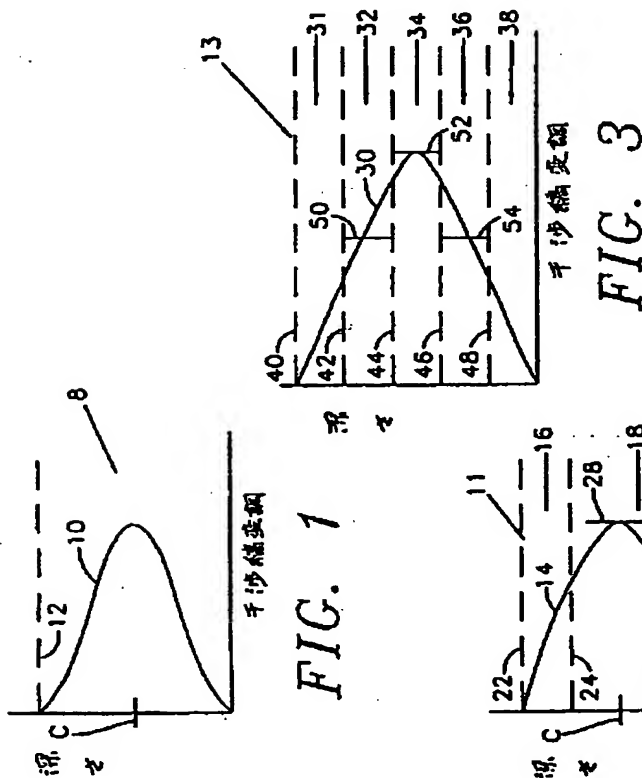
第3図は、この発明の第2の実施例の組合わせた感度曲線を示す。

第4図は、記録媒体の層間で階段状の転移を与える感度曲線を示す。

第5図は、この発明の第4の実施例の感度曲線を示す。

8, 11…記録媒体、10, 14, 30, 58…感度曲線、16, 18, 20…層、24, 26…境界。

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



手 続 補 正 書

平成元年 12 月 19 日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示

特願平1-277349号

2. 発明の名称

サイトロープの減少したホログラフ
およびその製造方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 ヒューズ・エアクラフト・カンパニー

4. 代理人

東京都千代田区蔵が関3丁目7番2号

〒100 電話 03 (502) 3181 (大代表)

(5847) 弁理士 鈴 江 武 彦

5. 自発補正

6. 補正の対象

明 細 書

7. 補正により減少する請求項の数 7

8. 補正の内容

特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。



2. 特許請求の範囲

(1) 複数の記録層と、

前記記録層の間の複数の転移区域とを具備し、これら転移区域は前記記録層の間の光学的感度における転移を与えることを特徴とするホログラフ記録媒体。

(2) 前記記録層が互いに被覆されている特許請求の範囲第1項記載の記録媒体。

(3) 前記記録層は光感度の量が増加している特許請求の範囲第1項記載の記録媒体。

(4) 前記転移が階段状である特許請求の範囲第1項記載の記録媒体。

(5) 光感度の量が増加する複数の断片的に境界を接している記録層を具備することを特徴とする実質上サイトロープのない効率曲線を有するホログラフ記録媒体。

(6) 前記混合されている記録媒体層は単一の組合わせ光感度を与える特許請求の範囲第5項記載の記録媒体。

(7) 前記混合が前記記録媒体層間の光感度のス

ムースな転移を与える特許請求の範囲第5項記載の記録媒体。

(8) 前記混合が前記記録媒体層間の光感度の階段状転移を与える特許請求の範囲第5項記載の記録媒体。

(9) 光感度はほぼゼロから最大量までの範囲である特許請求の範囲第5項記載の記録媒体。

(10) それぞれ固有の光感度を有する複数の記録層を設けて、

前記固有の光感度の組合わせである単一の組合わせ光感度を与えるために前記記録層を境界を接して配置する工程を有することを特徴とするホログラフ記録媒体の製造方法。

(11) 前記記録層を感度を減少させるガスにさらす工程を含む特許請求の範囲第10項記載の方法。

(12) 前記組合わせ光感度が最も外の記録層で実質上ゼロであり、最も中の記録層で実質上最大である光感度特性を有している特許請求の範囲第10項記載の方法。